

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
10. November 2005 (10.11.2005)

PCT

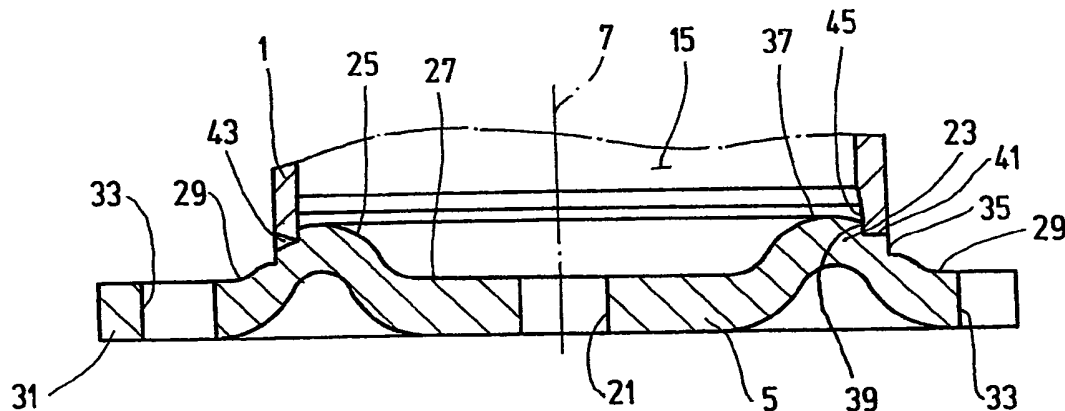
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/106255 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F15B 1/24** (72) Erfinder; und  
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/002458 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WEBER, Norbert  
[DE/DE]; Mozartstrasse 5, 66280 Sulzbach/Saar (DE).  
(22) Internationales Anmeldedatum: 9. März 2005 (09.03.2005) (74) Anwalt: BARTELS UND PARTNER; Lange Str. 51,  
70174 Stuttgart (DE).  
(25) Einreichungssprache: Deutsch  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch  
(30) Angaben zur Priorität:  
10 2004 018 456.9 16. April 2004 (16.04.2004) DE  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): HYDAC TECHNOLOGY GMBH [DE/DE]; Indus-  
triegebiet, 66280 Sulzbach/Saar (DE).  
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HYDRAULIC ACCUMULATOR

(54) Bezeichnung: HYDROSPEICHER



(57) Abstract: The invention relates to a hydraulic accumulator with an accumulator housing provided in the form of a tube (1), inside of which a separating element, preferably a separating piston (9), which can be displaced in the axial direction (7) of the tube, separates pressure chambers (13, 15) located on either side of the separating piston. In addition, the tube (1) is closed at at least one end by a cover-like closing part (5) having a contact surface for joining to the respective end edge of the tube (1). The contact surface has a flat part provided in the form of an annular surface (39), which projects inside the tube (1) and which serves to positively brace the tube wall against radial forces, and the contact surface has an annular surface (41), which extends in a radial direction and which serves to positively brace the tube wall against axial forces.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Hydrospeicher mit einem Speichergehäuse in Form eines Rohres (1), in dem ein in dessen Axialrichtung (7) bewegbares Trennelement, vorzugsweise ein Trennpiston (9), beidseits an es angrenzende Druckräume (15) voneinander trennt, und bei dem das Rohr (1) an zumindest einem Ende durch ein deckelartiges Abschlußteil (5) abgeschlossen ist, das eine Anlagefläche für die Verbindung mit dem betreffenden Endrand des Rohres (1) aufweist, weist die Anlagefläche einen Flächen-  
teil in Form einer axial ins Innere des Rohres (1) vorspringenden Ringfläche (39) zur formschlüssigen Abstützung der Rohrwand gegen Radialkräfte sowie eine Erstreckung in Radialrichtung aufweisende Ringfläche (41) zur formschlüssigen Abstützung der Rohrwand gegen Axialkräfte auf.

WO 2005/106255 A1



TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

## Hydrospeicher

Die Erfindung bezieht sich auf einen Hydrospeicher mit einem Speichergehäuse in Form eines Rohres, in dem ein in dessen Axialrichtung bewegbares Trennelement, vorzugsweise ein Trennkolben, beidseits an es angrenzende Druckräume voneinander trennt.

5

Hydrospeicher dieser Art sind handelsüblich und finden bei Hydroanlagen für verschiedene Anwendungszwecke Verwendung. Sie dienen unter anderem zur Energiespeicherung, Notbetätigung, zum Kräfteausgleich, zur Dämpfung von Druckstößen, zur Pulsationsdämpfung, zur Fahrzeugfederung, Zurückgewinnung von Bremsenergie und dergleichen. Aufgrund der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten, die einen Bedarf an Hydrospeichern in großen Stückzahlen zur Folge haben, ist eine Bauweise anzustreben, die eine einfache und kostengünstige Fertigung von Hydrospeichern mit sicherem Betriebsverhalten ermöglicht.

10

15

Der Erfindung liegt demgemäß die Aufgabe zugrunde, einen Hydrospeicher zur Verfügung zu stellen, der mit geringem Materialaufwand, also leichtgewichtig, mit entsprechend geringen Herstellungskosten fertigungstechnisch einfach herstellbar ist, nichts desto weniger sich jedoch durch ein sicheres Betriebsverhalten auszeichnet.

20

Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung ist diese Aufgabe durch einen Hydrospeicher gelöst, der die Merkmale des Patentanspruches 1 in seiner Gesamtheit aufweist.

5

Dadurch, dass gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 am deckelartigen Abschlußteil Ringflächen in der Weise ausgebildet sind, dass der anliegende Endrand des das Speichergehäuse bildenden Rohres sowohl gegen Radialkräfte, die an der Verbindungsstelle mit dem deckelartigen Ab-  
10 schlußteil wirksam sind, als auch gegen Axialkräfte jeweils formschlüssig abgestützt ist, ist ein besonders formstabiler Abschluß des Rohrendes des Speichergehäuses mit geringst möglichem Materialaufwand und mit entsprechend geringem Fertigungsaufwand möglich. Die Erfindung stellt somit einen Hydrospeicher zur Verfügung, der bei geringen Herstellungskosten ein  
15 sicheres Betriebsverhalten gewährleistet.

Bei besonders vorteilhaften Ausführungsbeispielen ist das Abschlußteil durch eine Platte gebildet, die eine Verformung in Form eines Ringwulstes aufweist, der ins Innere des Rohres vorspringt und an der radial außenlie-  
20 genden Flanke seiner vorspringenden Konvexität mit den die Anlageflächen bildenden Ringflächen versehen ist. Eine derartige wellenförmige Gestaltung der Platte, die beispielsweise durch Kaltverformung einfach und rationell herstellbar ist, führt zu einem sehr günstigen Verlauf des Kraftflusses bei der Einleitung der Kräfte, die zwischen Rohrwand und Platte an der Verbin-  
25 dungsstelle einwirken.

Insbesondere ergeben sich dadurch günstige Verhältnisse für eine Schweißnahtanbindung der Rohrwand an die radial außenliegende Flanke des Ringwulstes.

Eine besonders günstige Materialausnützung ergibt sich bei Ausführungsbeispielen, bei denen der Ringwulst der Platte durch Kaltfließpressen aus der Ebene der Platte ausgewölbt ist. Während hierbei die Materialstärke der  
5 Platte aufgrund der Streckung im Wölbungsbereich geringfügig vermindert wird, verbleibt die Materialstärke der Platte in an die Auswölbung beidseits angrenzenden ebenen Bereichen unverändert, so dass in vorteilhafter Weise die volle Materialstärke in Bereichen der Platte zur Verfügung steht, in denen die Platte durchgehende Bohrungen aufweist. Hierbei kann es sich be-  
10 spielsweise um eine im Zentrum der Platte gelegene Anschlußöffnung als Zugang zum angrenzenden Druckraum handeln oder um Befestigungslöcher, die in seitlichen Erweiterungen der Platte vorgesehen sind, die Flanschteile bilden.

15 Die eingangs erwähnte Aufgabe, die sich die Erfindung stellt, nämlich einen leichtgewichtigen Hydrospeicher mit geringem Materialaufwand herzustellen, der nichtsdestoweniger ein sicheres Betriebsverhalten aufweist, ist gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung durch einen Hydrospeicher gelöst, der die Merkmale des Patentanspruches 2 in seiner Gesamtheit auf-  
20 weist.

Die erfindungsgemäß vorgesehene Ausformung eines geschwungenen, vorstehenden Domes im Zentrum des Endteiles des Speichergehäuses führt zu einer Versteifung des Endteiles. Die Gefährdung der Formstabilität durch  
25 Dehnung und Spannung wird dadurch verringert, so dass die Voraussetzungen für einen Leichtbau des Hydrospeichers gegeben sind, was zu der erstrebten Verringerung der Materialkosten und damit der Gesamtfertigungskosten führt.

Nachstehend ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels im einzelnen erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Längsschnitt des Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Hydrospeichers in Form eines Kolbenspeichers;
- Fig. 2 einen gegenüber Fig. 1 in größerem Maßstab gezeichneten Teillängsschnitt nur eines Endbereiches des Ausführungsbeispiels, in welchem das das Speichergehäuse bildende Rohr durch ein deckelartiges Abschlußteil abgeschlossen ist, und
- Fig. 3 eine im Maßstab von Fig. 1 gezeichnete Endansicht des Ausführungsbeispiels, gesehen auf das deckelartige Abschlußteil.

In Fig. 1, die ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Hydrospeichers in Form eines Kolbenspeichers zeigt, ist ein den Hauptteil des Speichergehäuses bildendes, zylindrisches Metallrohr mit 1 bezeichnet. Am in der Fig. linksseitig gelegenen Ende ist das Rohr 1 durch ein mit dem Rohrmantel einstückiges Endteil 3 abgeschlossen. Dieses ist durch Warmumformen des betreffenden Endabschnittes des Rohres 1 ausgebildet, beispielsweise durch eine als Rollieren bekannte Umformtechnik. Am gegenüberliegenden Ende ist das das Speichergehäuse bildende Rohr 1 durch ein deckelartiges Abschlußteil fluiddicht abgeschlossen, bei dem es sich beim vorliegenden Beispiel um eine Platte 5 handelt.

In dem so abgeschlossenen Speichergehäuse ist ein Kolben 9 bezüglich einer Gehäuselängsachse 7 verschiebbar, der an seinem Umfang durch Dichtelemente 11 gegenüber der Gehäuseinnenwand abgedichtet ist. Somit bildet der Kolben 9 ein bewegbares Trennelement zwischen beidseits angrenzenden Druckräumen 13 und 15. Um das Volumen des Druckraumes 13 möglichst groß zu gestalten, was von Vorteil ist, wenn der Hydrospei-

cher, wie beim gezeigten Ausführungsbeispiel, als hydropneumatischer Speicher ausgelegt ist und der Druckraum 13 für die Aufnahme einer Druckgasfüllung vorgesehen ist, weist der Kolben 9 eine zur Achse 7 konzentrische, innere Mulde 17 auf. Ein am Endteil 3 des Gehäuses zentral gelegener Druckgasanschluß mit einer Öffnung 18, die mittels eines Verschlußteiles 19 abgeschlossen ist, ermöglicht die Befüllung des Druckraumes 13 mit einem entsprechenden Druckgas, namentlich Stickstoffgas für hydropneumatische Anwendungen. Für die Fluidverbindung zum Druckraum 15 befindet sich in der Platte 5 konzentrisch zur Längsachse 7 eine Anschlußöffnung 21.

Wie am deutlichsten aus Fig. 2 zu ersehen ist, ist die Materialstärke der Platte 5 wesentlich größer als die Wanddicke des Rohres 1 und beträgt beim dargestellten Ausführungsbeispiel mehr als das Doppelte dieser Wanddicke. Außerdem ist die Platte 5 so verformt, dass ein aus der Plattenebene ausgewölbter Bereich einen zur Längsachse 7 konzentrischen Ringwulst 23 bildet, dessen aus der Plattenebene vorstehender Teil eine gerundete Konvexität 25 bildet. Durch die den Ringwulst 23 bildende Auswölbung ergibt sich an der Platte 5 ein vom Ringwulst 23 umgebener, innerer ebener Bereich 27 sowie ein radial außerhalb des Ringwulstes 23 gelegener ebener Bereich 29. Wie aus Fig. 2 entnehmbar ist, ist die Auswölbung so ausgebildet, dass der Krümmungsradius der Auswölbung an den Übergängen zu den ebenen Bereichen 27 und 29 jeweils größer ist als in dem den Gipfel des Ringwulstes 23 bildenden Bereich.

25

Bei in dieser Weise durchgeführter Auswölbung der Platte 5, vorzugsweise durch Kaltumformen, verbleibt die Materialstärke der Platte 5 in den an den Ringwulst 23 beidseits jeweils angrenzenden ebenen Bereichen 27 und 29 unverändert, während sich durch die Materialstreckung lediglich innerhalb

halb des Ringwulstes 23 eine geringe Abnahme der Materialstärke ergibt. Die zur Längsachse 7 konzentrische Anschlußöffnung 21 befindet sich somit in einem Bereich, in dem die Materialstärke durch die Verformung der Platte nicht geschmälert ist, was sich für die Anbringung von Anschlußarmaturen vorteilhaft erweist. Wenn, wie beim gezeigten Ausführungsbeispiel, in dem radial außerhalb des Ringwulstes 23 gelegenen ebenen Bereich 29 die Platte 5 Erweiterungen 31 aufweist, die Teile eines Flansches für die Befestigung des Hydrospeichers bilden, dann ist der Umstand, dass in dem die Erweiterungen 31 aufweisenden, ebenen Bereich 29 die Materialstärke unverändert ist, ebenfalls von großem Vorteil, weil so an den Befestigungslöchern 33 der Flanschteile der volle Materialquerschnitt zur Verfügung steht.

Wie am deutlichsten aus Fig. 2 entnehmbar ist, erfolgt die Verbindung zwischen dem Endrand des Rohres 1 und der Platte 5 an einer Anlagefläche der Platte 5, die an der radial außenliegenden Flanke 35 der Konvexität 25 des Ringwulstes 23 gelegen ist, so dass dessen Gipfel 37 ins Innere des Rohres 1 hinein vorspringt. Wie in Fig. 2 an der rechts gelegenen Verbindungsstelle erkennbar ist, weist die Anlagefläche am Ringwulst 23 zwei zueinander in etwa in rechtem Winkel verlaufende Flächenteile auf, nämlich eine axial ins Innere des Rohres 1 vorspringende Ringfläche 39 und eine eine Erstreckung in Radialrichtung aufweisende Ringfläche 41. Somit ergibt sich für das Rohr 1 an der Ringfläche 39 am Ringwulst 23 der Platte 5 eine formschlüssige Abstützung der Rohrwand gegen Radialkräfte und eine formschlüssige Abstützung gegen Axialkräfte an der Ringfläche 41. Für die Einleitung der an der Verbindungsstelle zwischen Rohr 1 und Platte 5 wirkenden Kräfte ergibt sich durch den so gebildeten Formschluß in Verbindung mit der versteifend wirkenden „Wellung“, die der Ringwulst 23 darstellt, ein optimaler Kraftfluß, so dass hohe Formstabilität bei geringen Anforderungen an die Materialstärke erreicht wird.



Fig. 2 zeigt an der in der Fig. links gelegenen Verbindungsstelle zwischen Rohr 1 und Platte 5 eine Schweißnahtverbindung 43, die als bevorzugte Befestigungsart am Übergangsbereich der Ringflächen 39 und 41 ausgebildet ist, welche letztere daher an der in Fig. 2 links gelegenen Verbindungsstelle nicht sichtbar sind.

Wie ebenfalls am deutlichsten aus Fig. 2 erkennbar ist, weist die Innenwand des Rohres 1 am Endrandbereich eine die Wanddicke des Rohres 1 zum Endrand hin bereichsweise verringernde Anfasung 45 auf. Diese schafft Raum für den ins Innere des Rohres 1 vorspringenden Flankenteil am Gipfel 37 des Ringwulstes 23, über dessen Gipfel das Rohr 1 mit seinem Endrand sozusagen aufgestülpt ist.

Wie bereits erwähnt, ist der in Fig. 1 links gelegene Abschluß des Speichergehäuses durch einen Endteil 3 gebildet, der als einstückiger Teil des Rohres 1 aus dessen Wand durch Warmumformtechnik gebildet ist, einer Technik, wie sie beispielsweise unter der Bezeichnung „Rollieren“ bekannt ist. Beim erfindungsgemäßen Hydrospeicher ist hierbei der Endteil 3 in der Weise geformt, dass in dem die Längsachse 7 umgebenden Zentralbereich ein leicht vorstehender Dom 4 mit geschwungenen Flanken 6 gebildet wird. Wie aus Fig. 1 erkennbar ist, bilden die Flanken 6 an der Außenseite eine Konkavität, an die sich ein zur Längsachse 7 konzentrischer, im wesentlichen ebener Zentralteil anschließt. In dessen Zentrum befindet sich eine Füllöffnung 18 zum Befüllen des Druckraumes 13 mit Druckgas, wobei an der Öffnung 18 ein Verschlusskörper 19 vorgesehen ist.

Die geschwungene Formgebung des Domes 4 wirkt als Versteifungselement am Endteil 3, so dass Formstabilität des Speichergehäuses trotz leichter Bauweise erreicht wird.

## Patentansprüche

1. Hydrospeicher mit einem Speichergehäuse in Form eines Rohres (1), in dem ein in dessen Axialrichtung (7) bewegbares Trennelement, vorzugsweise ein Trennkolben (19), beidseits an es angrenzende Druckräume (13, 15) voneinander trennt, und bei dem das Rohr (1) an zumindest einem Ende durch ein deckelartiges Abschlußteil (5) abgeschlossen ist, das eine Anlagefläche für die Verbindung mit dem betreffenden Endrand des Rohres (1) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anlagefläche einen Flächenteil in Form einer axial ins Innere des Rohres (1) vorspringenden Ringfläche (39) zur formschlüssigen Abstützung der Rohrwand gegen Radialkräfte sowie eine eine Erstreckung in Radialrichtung aufweisende Ringfläche (41) zur formschlüssigen Abstützung der Rohrwand gegen Axialkräfte aufweist.
2. Hydrospeicher mit einem Speichergehäuse in Form eines Rohres (1), in dem ein entlang von dessen Längsachse (7) bewegbares Trennelement, vorzugsweise ein Trennkolben (9), beidseits an es angrenzende Druckräume (13, 15) voneinander trennt und bei dem das Rohr (1) an einem Ende durch einen durch Warmumformen aus der Wand des Rohres (1) einstückig geformten Endteil (3) abgeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Endteil ein der Längsachse (7) benachbarter, zu dieser konzentrischer Bereich zur Bildung eines Erhebungs des Endteiles (3) bildenden, geschwungenen Domes (4) verformt ist.
3. Hydrospeicher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abschlußteil durch eine Platte (5) gebildet ist, die eine Verformung in Form eines Ringwulstes (23) aufweist, der ins Innere des Rohres (1) vorspringt und an der radial außenliegenden Flanke (35) seiner vorsprin-

genden Konvexität (25) mit den die Anlagefläche bildenden Ringflächen (39, 41) versehen ist.

- 5 4. Hydrospeicher nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Wand des Rohres (1) im an den Endrand angrenzenden Bereich an der Innenseite eine Anfasung (45) dergestalt aufweist, dass die Wanddicke des Rohres (1) am Endrand zumindest in dem Bereich örtlich verringert ist, der den Gipfel (37) des Ringwulstes (23) umgibt.
- 10 5. Hydrospeicher nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringwulst (23) an der das Abschlußteil bildenden Platte (5) durch Kaltverformung ausgebildet ist.
- 15 6. Hydrospeicher nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die das Abschlußteil bildende Platte (5) durch eine an der Anlagefläche ausgebildete Schweißverbindung (43) mit dem Rohr (1) verbunden ist.
- 20 7. Hydrospeicher nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Platte (5) zumindest bereichsweise über den Umfang des Rohres (1) radial vorstehende Erweiterungen (31) aufweist, die zumindest Teile eines Befestigungsflansches mit Befestigungslöchern (33) bilden.
- 25 8. Hydrospeicher nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass in regelmäßigen Winkelabständen voneinander angeordnete Erweiterungen (31) zur Bildung von mindestens zwei, vorzugsweise drei Flanschteilen vorgesehen sind.

9. Hydrospeicher nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringwulst (23) der Platte (5) durch Kaltfließpressen aus der Ebene der Platte (5) so ausgewölbt ist, dass die Materialstärke der Platte (5) in den an den Ringwulst (23) jeweils beidseits angrenzenden ebenen Bereichen (27, 29) größer ist als im ausgewölbten Bereich.
10. Hydrospeicher nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Anschlußöffnung (21) in dem die volle Materialstärke aufweisenden Zentrum der Platte (5) vorgesehen ist.
11. Hydrospeicher nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Krümmungsradius der Auswölbung an den Übergängen zu den ebenen Bereichen (27, 29) der Platte (5) größer ist als in dem den Gipfel (37) des Ringwulstes (23) bildenden Bereich.
12. Hydrospeicher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die aus dem Endteil (3) vorspringenden Flanken (6) des Domes (4) eine konkave Form an der Außenseite besitzen.
13. Hydrospeicher nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Dom (4) eine zur Längsachse (7) des Rohres (1) konzentrische Füllöffnung (18) aufweist.

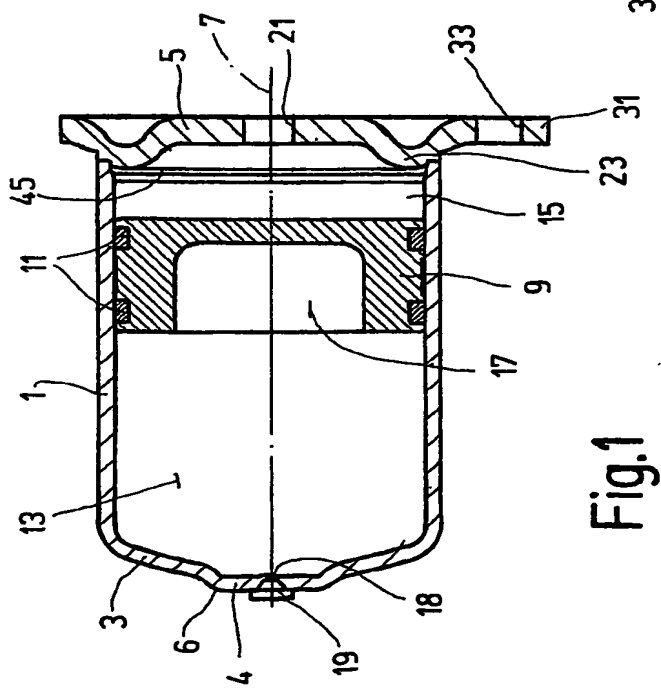


Fig.1

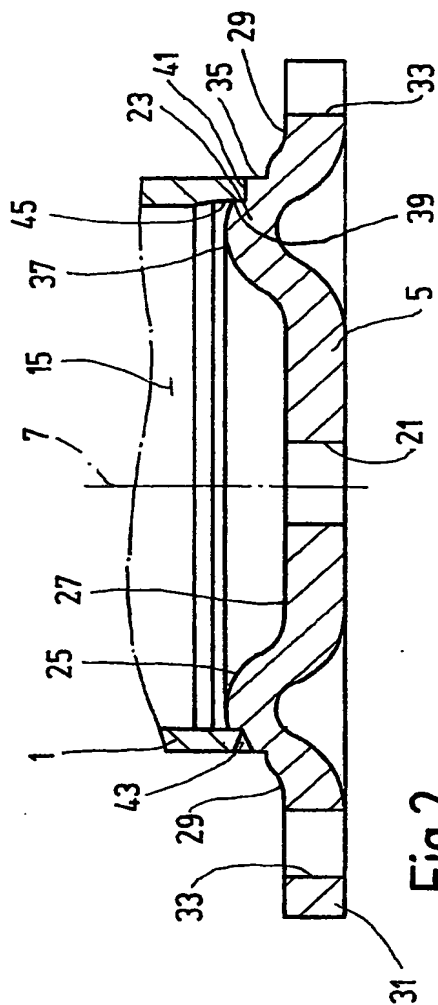


Fig.2

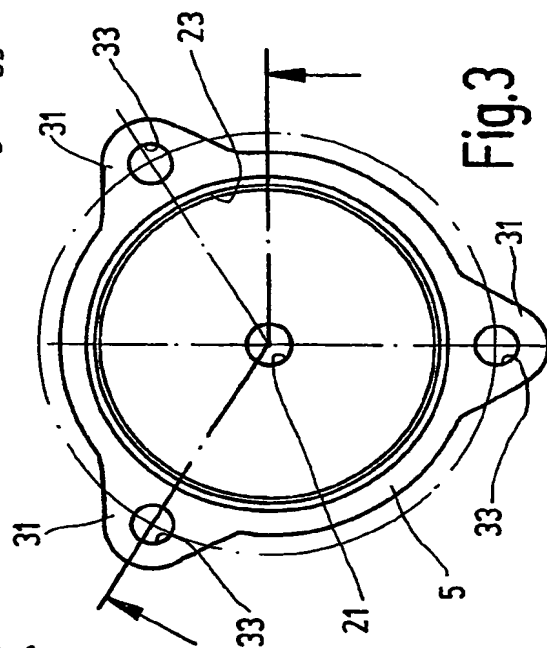


Fig.3